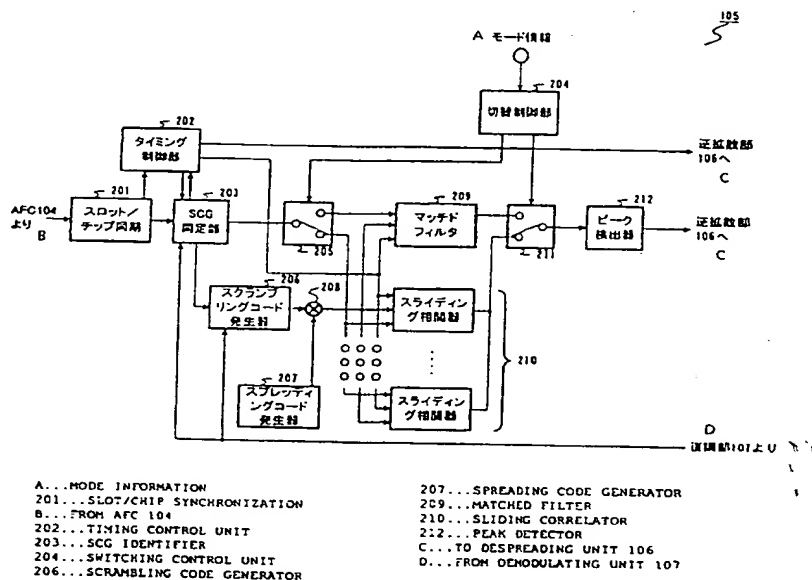




(51) 国際特許分類 H04B 1/707, H04J 13/04		A1	(11) 国際公開番号 WO00/48329
			(43) 国際公開日 2000年8月17日(17.08.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP00/00626		(74) 代理人 鷺田公一(WASHIDA, Kimihito) 〒206-0034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo, (JP)	
(22) 国際出願日 2000年2月4日(04.02.00)			
(30) 優先権データ 特願平11/31329 1999年2月9日(09.02.99)		JP	(81) 指定国 AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP)			
(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 高橋秀行(TAKAHASHI, Hideyuki)[JP/JP] 〒239-0841 神奈川県横須賀市野比1-30-16-202 Kanagawa, (JP) 宮 和行(MIYA, Kazuyuki)[JP/JP] 〒215-0021 神奈川県川崎市麻生区上麻生1132-22 Kanagawa, (JP) 鈴木秀俊(SUZUKI, Hidetoshi)[JP/JP] 〒239-0847 神奈川県横須賀市光の丘6-2 ハイム光の丘2-803 Kanagawa, (JP)		添付公開書類 国際調査報告書	

(54)Title: CDMA RECEIVER AND CDMA RECEIVING METHOD

(54)発明の名称 CDMA受信装置及びCDMA受信方法



(57) Abstract

A switching control unit (204) receives mode information representing whether the present state of the station is in an initial synchronization mode of when the power is turned on or in a standby mode of when a cell is moving, and controls a switch (205) and a switch (211) so that correlation may be done by a matched filter (209) in the initial synchronization mode and by a sliding correlator (210) in the standby mode. In the CDMA radio communication system, therefore, the initial synchronization can be established in a short time while reducing the current consumption.

(57)要約

切替制御部 204 にて、現在の自局の状態が、電源投入時である初期同期モードであるのか、あるいは、セル移動時である待ち受けモードであるのかを示すモード情報を入力し、初期同期モードではマッチドフィルタ 209 にて相関処理を行い、待ち受けモードではスライディング相関器 210 にて相関処理を行うように切替器 205 及び切替器 211 を制御する。これにより、CDMA 方式の無線通信システムで、高速に初期同期を確立し、しかも、消費電流の低減を図ることができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ・ピサオ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	MN	モンゴル	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MX	メキシコ	US	米国
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MZ	モザンビーク	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノールウェー	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュー・ジーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明 細 書

CDMA受信装置及びCDMA受信方法

5 技術分野

本発明は、無線通信システムに用いられるCDMA受信装置及びCDMA受信方法に関する。

背景技術

10 近年、携帯電話や自動車電話等の無線通信システムが急速に普及してきている。無線通信システムにおいて、最近注目されている符号分割多元接続（CDMA）方式は、送信側において、拡散コードで2次変調した広帯域の信号を無線送信し、受信側において、受信信号に送信側と同一の拡散コードを乗算することにより狭帯域の信号を得る方式である。

15 CDMA方式の無線通信システムでは、基地局が、既知である拡散コードで2次拡散した同期を確立するための制御信号を常を送信している。図1は、CDMA方式において、基地局から送信される同期を確立するための制御信号のフレーム構成図である。

図1に示すように、制御信号には、データにスクランプリングコードとスプレッディングコードとを重畳され、スロットの先頭等の予め指定された一部のシンボルには、スロット／チップ同期を確立するための第1サーチコード（FSC）とスクランプリングコードグループを同定するとともにフレーム同期を確立するための第2サーチコード（SSC）を多重されている。

25 なお、スクランプリングコードは、フレーム周期より長い長周期拡散符号のことでロングコードとも呼ばれる。また、同様に、スプレッディングコードは、1シンボル時間に等しい短周期拡散符号のことでショートコードとも呼ばれる

ものである。

無線通信システムでは、移動局が電源投入時に自局の所属するセルの基地局と同期を確立し（以下、「初期同期モード」という）、セル間を移動する際に移動先の基地局と同期を確立する（以下、「待ち受けモード」という）。

図 2 は、初期同期モードの概念を示す図である。図 2 において、基地局 1、2、3 は、それぞれセル A、B、C の基地局であり、それぞれ異なる拡散コードで 2 次拡散した同期を確立するための制御信号を常を送信している。そして、セル A にある移動局 4 が電源を投入した時点を示すものとする。

移動局 4 は、初期同期モードとして、まず、自局の所属するセル A の基地局
10 1 と同期を確立する必要がある。

初期同期モードでは、周波数オフセット補償（以下、「AFC」という）も正確に動作せず、接続すべき基地局の情報もない環境下であるため、全てのスクランプリングコード候補の中から接続すべき基地局のスクランプリングコードを同定し、スロット／チップ及びフレーム同期を如何に高速に確立するかが重要となる。なお、初期同期モードでは、電源を投入する頻度が少ないため、消費電流の抑制という要求はない。

図 3 は、待ち受けモードの概念を示す図である。図 3 において、基地局 5、6、7 は、それぞれセル D、E、F の基地局であり、現在、基地局 5 と通信中である移動局 8 が、セル D からセル E に移動する時点を示すものとする。移動局 8 は、待ち受けモードとして、移動先のセル E の基地局 6 と同期を確立する必要が有る。

待ち受けモードでは、待ち受け時間の延長や通話時間の延長の観点から如何に消費電流の抑制するかが重要となる。なお、待ち受けモードでは、AFCも正確に動作し、隣接する基地局のスクランプリングコードの情報もあり、スロット／チップ及びフレーム同期タイミングもある程度既知の環境下であるため、
25 高速な同期確立という要求はない。

従来のCDMA受信装置は、高速にスクランプリングコードを同定することができるマッチドフィルタを用いることにより、高速に初期同期を確立している。

- 5 しかし、マッチドフィルタは、高速な同期引き込み特性を持つが、消費電流が高いという欠点を有する。そして、従来のCDMA受信装置は、待ち受け時におけるスクランプリングコード同定にもマッチドフィルタを使用しているため、消費電流が高くなってしまいうという問題を有している。

発明の開示

- 10 本発明の目的は、高速に初期同期を確立することができ、しかも、消費電流の低減を図ることができるCDMA受信装置及びCDMA受信方法を提供することである。

- 15 この目的は、初期同期時には高速な同期引き込み特性を持つマッチドフィルタを用い、待ち受け時には消費電流が少ないスライディング相関器を複数用いるように、移動局のモードに応じて、2種類の相関器を適応的に切替え制御を行うことにより達成される。

図面の簡単な説明

- 20 図1は、同期を確立するための制御信号のフレーム構成図、
図2は、初期同期モードの概念を示す図、
図3は、待ち受けモードの概念を示す図、
図4は、本発明の実施の形態1に係るCDMA受信装置の構成を示すブロック図、
図5は、本発明の実施の形態1に係るCDMA受信装置の拡散コード同定部
25 の構成を示すブロック図、
図6は、マッチドフィルタの内部構成を示すブロック図、

図 7 は、スライディング相関器のブロック図、

図 8 は、本発明の実施の形態 1 に係る CDMA 受信装置の切替制御部の処理を示すフロー図、

図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る CDMA 受信装置の拡散コード同定部の構成を示すブロック図、

図 10 は、本発明の実施の形態 2 に係る CDMA 受信装置の切替制御部の処理を示すフロー図、

図 11 は、本発明の実施の形態 3 に係る CDMA 受信装置の構成を示すブロック図、

図 12 は、本発明の実施の形態 3 に係る CDMA 受信装置の拡散コード同定部の構成を示すブロック図、及び、

図 13 は、本発明の実施の形態 3 に係る CDMA 受信装置の切替制御部の処理を示すフロー図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1)

実施の形態 1 では、初期同期モードでは高速な同期引き込み特性を持つマッチドフィルタを用い、待ち受けモードでは消費電流が少ないスライディング相関器を用いるように、移動局のモードに応じて、2 種類の相関器を適応的に切替える場合について説明する。

図 4 は、実施の形態 1 における CDMA 受信装置の構成を示すブロック図である。

受信 RF 部 102 は、アンテナ 101 で受信された無線信号をベースバンド信号に変換し、A/D 変換器 103 にベースバンド信号を出力する。A/D 変換器 103 は、受信 RF 部 102 から出力されたベースバンド信号をアナログ

信号からデジタル信号に変換し、AFC部104に出力する。AFC部104は、A/D変換器103の出力信号に含まれる周波数オフセットを補償し、拡散コード同定部105及び逆拡散部106に出力する。

5 拡散コード同定部105は、AFC部104の出力信号に乗算されているスクランプリングコードを同定し、逆拡散部106に同定したスクランプリングコードを出力する。なお、拡散コード同定部105の内部構成については後述する。

逆拡散部106は、同定されたスクランプリングコードを用いて、スロット／チップ同期及びフレーム同期のタイミングで、AFC部104の出力信号を
10 逆拡散し、逆拡散後の信号を復調部107及び周波数オフセット推定部108に出力する。

復調部107は、逆拡散部106の出力信号を復調し、情報データを取り出す。周波数オフセット推定部108は、逆拡散部106の出力信号を用いて、周波数オフセットを推定し、周波数オフセットを補償する信号をAFC部10
15 4に出力する。

次に、拡散コード同定部105の内部構成について、図5のブロック図を用いて説明する。

スロット／チップ同期部201は、AFC部104の出力信号と第1サーチコードFSCとの相関演算を行いスロット／チップ同期を確立し、スロット／
20 チップ同期のタイミングを表す信号をタイミング制御部202に出力する。また、スロット／チップ同期部201は、相関演算後の信号をSCG同定部203に出力する。

タイミング制御部202は、スロット／チップ同期のタイミングを表す信号をSCG同定部203に出力し、フレーム同期のタイミングを表す信号をマッ
25 チドフィルタ209、複数のスライディング相関器群210及び逆拡散部106に出力する。

SCG同定部203は、スロット／チップ同期タイミングで、スロット／チップ同期部201の出力信号と第2サーチコードSSCとの相関演算を行い、フレーム同期を確立し、フレーム同期のタイミングを表す信号をタイミング制御部202に出力する。また、SCG同定部203は、相関演算後の信号を切替器205に出力する。同時に、SCG同定部203は、スクランブリングコードグループ（以下、「SCG」という）を同定し、同定したSCGの情報をスクランブル発生器206に出力する。

切替制御部204は、初期同期モードであるか待ち受けモードであるかを示すモード情報に基づいて、切替器205及び切替器211を切替えるための制御信号を出力する。

切替器205は、切替制御部204から出力された制御信号により切替えられ、初期同期モードでは、SCG同定部203の出力信号をマッチドフィルタ209に出力し、待ち受けモードでは複数のスライディング相関器群210に出力する。

スクランブリングコード発生器206は、順次、乗算器208に同定されたSCGに含まれるスクランブリングコードを出力する。また、スプレッディングコード発生器207は、順次、乗算器208にスプレッディングコードを出力する。

乗算器208は、スクランブリングコード発生器206から出力されたスクランブリングコードとスプレッディングコード発生器207から出力されたスプレッディングコードとを乗算し、2つのコードを重畳したコードを生成し、マッチドフィルタ209及び複数のスライディング相関器210に出力する。

マッチドフィルタ209は、初期同期モードにおいて、フレーム同期タイミングで、切替器205の出力信号と乗算器208の出力信号との相関演算を行い、相関演算後の信号を切替器211に出力する。

スライディング相関器210は、待ち受けモードにおいて、フレーム同期タ

イミングで、切替器 205 の出力信号と乗算器 208 の出力信号との相関演算を行い、相関演算後の信号を切替器 211 に出力する。

切替器 211 は、切替制御部 204 から出力された制御信号により切替えられ、マッチドフィルタ 209 あるいはスライディング相関器 210 のいずれかの出力信号をピーク検出部 212 に出力する。

ピーク検出部 212 は、各スクランプリングコードに対応した相関値から最大のものを検出し、スクランプリングコードを同定し、同定されたスクランプリングコードを逆拡散部 106 に出力する。

次に、図 5 に示したマッチドフィルタ 209 及びスライディング相関器 210 の内部構成について、図 6 及び図 7 を用いて説明する。図 6 は、マッチドフィルタ 209 の構成を示すブロック図であり、図 7 は、スライディング相関器 210 の構成を示すブロック図である。

図 6 に示すマッチドフィルタ 209 は、複数の遅延素子 301 を有し、遅延素子 301 にて順次遅延させた入力信号と、タップ係数記憶回路 302 に記憶されたスクランプリングコードにスプレディングコードを乗算したコードとを複数の乗算器 303 にて乗算し、乗算器 303 の出力信号を加算器 304 にて加算する。

これにより、マッチドフィルタ 209 は、1 サイクルで候補のスクランプリングコードとスプレディングコードとの相関値を計算することができるため、相関演算が高速であるという特徴を有する。しかし、マッチドフィルタ 209 は、消費電流を多く必要とする欠点を有する。

一方、図 7 に示すスライディング相関器 210 は、1 個の遅延素子 351 を有し、遅延素子 351 にて遅延させた入力信号と、タップ係数記憶回路 352 に記憶されたスクランプリングコードにスプレディングコードを乗算したコードとを乗算器 353 にて乗算し、乗算器 353 の出力信号を加算器 354 にて 1 フレーム期間加算する。

これにより、スライディング相関器 210 は、消費電流が少ないという特徴を有する。しかし、スライディング相関器 210 は、相関演算が低速であるという欠点を有する。

- すなわち、マッチドフィルタは、初期同期モードにおける同期捕捉に適し、
- 5 スライディング相関器は、待ち受けモードにおける同期捕捉に適する。

次に、図 5 に示した切替制御部 204 が行う処理について、図 8 のフロー図を用いて説明する。

- まず、ステップ（以下、「ST」という）401 で、切替制御部 204 に図示しない外部機器からモード情報が入力されると、ST 402 で、切替制御部
- 10 204 は、モード情報から、現在の状態が初期同期モードであるか待ち受けモードであるかを判定する。

- そして、ST 403 及び ST 404 で、現在の状態が初期同期モードである場合、マッチドフィルタ 209 にて相関処理を行うように切替器 205 及び切替器 211 を制御し、現在の状態が待ち受けモードである場合、スライディン
- 15 グ相関器 210 にて相関処理を行うように切替器 205 及び切替器 211 を制御する。

次に、本実施の形態における CDMA 受信装置に受信された信号の流れについて説明する。

- アンテナ 101 で受信された無線信号は、受信 RF 部 102 にてベースバンド信号に変換され、A/D 変換器 103 にてアナログ信号からデジタル信号
- 20 に変換され、AFC 部 104 にて周波数オフセットを補償され、スロット／チップ同期部 201 に入力される。

- スロット／チップ同期部 201 では、AFC 後の受信信号と第 1 サーチコード FSC との相関演算により、スロット／チップ同期が確立され、確立された
- 25 スロット／チップ同期のタイミングが、タイミング制御部 202 に入力される。

SCG 同定部 203 では、タイミング制御部 202 からのスロット／チップ

同期タイミングに基づいて、スロット／チップ同期部 201 の出力信号と第 2 サーチコード SSC との相関演算により、スクランブリングコードグループが同定され、同時にフレームタイミングが検出される。

5 フレームタイミングは、タイミング制御部 202 に入力され、同定されたスクランブリングコードグループの情報は、スクランブル発生器 206 に入力される。

スクランブリングコード発生器 206 では、同定されたスクランブリングコードグループ内のスクランブリングコードが順次出力され、出力されたスクランブリングコードが、スプレッディングコード発生器 207 から出力されたスプレッディングコードと乗算器 208 にて乗算され、これら 2 つのコードを重畳したコードが生成され、マッチドフィルタ 209 及びスライディング相関器 210 に出力される。

また、SCG 同定部 203 から出力されたフレーム同期後の受信信号は、切替制御部 204 の制御により、切替器 205 を介して、初期同期モードではマッチドフィルタ 209 に入力され、待ち受けモードではスライディング相関器 210 に入力される。

そして、初期同期モードでは、マッチドフィルタ 209 にて、スロット／チップ同期及びフレーム同期が確立した状態で、受信信号のデータ部分と乗算器 208 にて生成されたコードとの相関演算により相関値が計算される。また、待ち受けモードでは、スライディング相関器 210 にて、スロット／チップ同期及びフレーム同期が確立した状態で、受信信号のデータ部分と乗算器 208 にて生成されたコードとの相関演算により相関値が計算される。

マッチドフィルタ 209 あるいはスライディング相関器 210 から出力された相関値は、切替制御部 204 の制御により、切替器 211 を介してピーク検出部 212 に入力される。

ピーク検出部 212 では、相関値が検出され、相関値が最大であるスクラン

プリングコードが接続すべき基地局のスクランプリングコードとして同定される。

逆拡散部 106 では、同定されたスクランプリングコードを用いて、タイミング制御部 202 からのスロット／チップ同期及びフレーム同期したタイミングにて、AFC 後の受信信号が逆拡散される。この逆拡散後の信号は、復調部 107 にて復調され、情報データが取り出される。また、周波数オフセット推定部 108 では、逆拡散部 106 の出力信号を用いて周波数オフセット量が推定され、AFC 部 104 の周波数オフセットの補償値が出力される。

このように、初期同期モードでは高速な同期引き込み特性を持つマッチドフィルタを用いて相関演算を行い、待ち受けモードでは低消費電流であるスライディング相関器を用いて相関演算を行うことにより、移動局の高速な初期同期確立と待ち受け時間、連続通話時間の延長とを実現することができる。

なお、本実施の形態における A/D 変換器後の AFC や周波数オフセット推定方法は一例であり、本発明は、他の AFC にも対応できる。

15 (実施の形態 2)

ここで、待ち受けモードであれば、報知チャネルにおけるデータ部の隣接基地局のスクランプリングコード情報が復調できていて、初期同期モードであれば、スクランプリングコード情報が復調できていない。

これに着目し、本発明の実施の形態 2 では、CDMA 受信装置が、復調後の信号に含まれる隣接基地局のスクランプリングコード情報がバッファに蓄積されているか否かからモードを判定する場合について説明する。

図 9 は、実施の形態 2 における CDMA 受信装置の拡散コード同定部の内部構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態における CDMA 受信装置の構成は、上記実施の形態 1 の図 4 と同様であるので説明を省略する。

25 図 9 の拡散コード同定部 105 は、図 5 の拡散コード同定部 105 に、隣接基地局のスクランプリングコード情報が蓄積されるバッファ 501 と、バッフ

ァ 5 0 1 にスクランブリングコード情報が蓄積されているか否かから、移動局のモードを判定するモード判定部 5 0 2 とを追加したものである。なお、図 9 において、図 5 と共通する構成部分については、図 5 と同一符号を付して説明を省略する。

- 5 復調部 1 0 7 は、復調して取り出した情報データを S C G 同定部 2 0 3、スクランブリングコード発生器 2 0 6 及びバッファ 5 0 1 に出力する。

S C G 同定部 2 0 3 は、待ち受けモードにおいて、バッファ 5 0 1 から隣接基地局のスクランブリングコード情報を入力し、当該スクランブリングコードにて相関処理を行う。

- 10 スクランブリングコード発生器 2 0 6 は、待ち受けモードにおいて、バッファ 5 0 1 から隣接基地局のスクランブリングコード情報を入力し、当該スクランブリングコードを出力する。

モード判定部 5 0 2 は、バッファ 5 0 1 にスクランブリングコード情報があるか否かにより、現在の状態が初期同期モードであるか待ち受けモードである

- 15 かを判定し、判定結果に基づくモード情報を出力する。

切替制御部 2 0 4 は、モード判定部 5 0 2 から出力されたモード情報に基づいて、切替器 2 0 5 及び切替器 2 1 1 を切替えるための制御信号を出力する。

次に、図 9 に示したモード判定部 5 0 2 及び切替制御部 2 0 4 が行う処理について、図 1 0 のフロー図を用いて説明する。

- 20 前提として、復調部 1 0 7 にて復調処理が行われると、復調された信号に含まれる隣接基地局のスクランブリングコード情報がバッファ 5 0 1 に保存される。なお、初期同期モードであれば、まだ、復調部 1 0 7 にて復調処理が行われていないので、バッファ 5 0 1 には何も保存されていない。

- まず、S T 6 0 1 で、モード判定部 5 0 2 は、バッファ 5 0 1 にスクランブ
25 リングコード情報があるか否かを確認する。

そして、S T 6 0 1 においてスクランブリングコード情報がない場合、S T

602及びST603で、モード判定部502は、現在の状態が初期同期モードであると判定し、初期同期モードを示すモード情報を生成し、切替制御部204に出力する。

そして、ST604で、切替制御部204は、初期同期モードである旨のモード情報に基づき、マッチドフィルタ209にて相関処理を行うように切替器205及び切替器211を制御する。

また、ST601においてスクランプリングコード情報がある場合、ST605及びST606で、モード判定部502は、現在の状態が待ち受けモードであると判定し、待ち受けモードを示すモード情報を生成し、切替制御部204に出力する。

そして、ST607で、切替制御部204は、待ち受けモードである旨のモード情報に基づき、スライディング相関器210にて相関処理を行うように切替器205及び切替器211を制御する。

次に、本実施の形態におけるCDMA受信装置に受信された信号の流れについて説明する。なお、実施の形態1と共通する部分については説明を省略する。

復調部107の出力信号に含まれる隣接基地局のスクランプリングコード情報は、バッファ501に蓄積される。バッファ501に蓄積された隣接基地局のスクランプリングコード情報は、待ち受けモードにおいて、SCG同定部203、スクランプリングコード発生器206及びモード判定部502に出力される。

モード判定部502では、隣接基地局のスクランプリングコード情報がバッファ501に蓄積されている場合、待ち受けモードであると判定され、蓄積されていない場合、初期同期モードであると判定される。

そして、判定結果を示すモード情報が切替制御部204に入力され、モード情報に基づく切替制御部204の制御により、切替器205を介して、初期同期モードではマッチドフィルタ209に入力され、待ち受けモードではスライ

ディング相関器 210 に入力される。

このように、モード判定部 502 を用いることで、新たなモード情報の入力を設けなくても、移動局の状態に応じて、初期同期モード、待ち受けモードを切替えることができる。よって、低消費電流化、高速同期引き込み特性と両面に優れ、初期同期確立の性能向上及び待ち受け時間、連続通話時間の延長をすることができる。

(実施の形態 3)

ここで、待ち受けモードであれば、精度の良い A F C が動作していると推定することができる。これに着目し、本発明の実施の形態 3 では、スクランプリングコード情報がバッファに蓄積されているか否かとともに、A F C が正常に動作しているか否かからモードを判定する場合について説明する。

図 11 は、実施の形態 3 における C D M A 受信装置の構成を示すブロック図である。なお、図 11 の C D M A 受信装置の構成は、周波数オフセット推定部 108 が、周波数オフセットを補償する信号を A F C 部 104 に加えて拡散コード同定部 105 に出力する点が図 4 と異なる。

図 12 は、実施の形態 3 における C D M A 受信装置の拡散コード同定部の構成を示すブロック図である。図 12 の拡散コード同定部 105 は、図 9 の拡散コード同定部 105 に、A F C が正常に動作しているかいないかを判定する補償判定部 701 を追加したものである。なお、図 12 の拡散コード同定部において、図 9 と共通する構成部分については、図 9 と同一符号を付して説明を省略する。

補償判定部 701 は、周波数オフセットの絶対値が予め設定された閾値より小さい場合、A F C が定常状態であると判定し、判定結果を示す信号をモード判定部 502 に出力する。

25 なお、残留周波数オフセットの絶対値が予め設定された閾値より小さい場合には、スクランプリングコードの同定の信頼性が低いことになる。この場合、

もう一度、スロット／チップ同期から再度、やり直す制御を行えば、さらに、スクランブリングコードの同定の精度が向上する。

モード判定部 502 は、バッファ 501 にスクランブリングコード情報があるか否か、さらに、AFC が定常状態であるか否かにより、現在の状態が初期同期モードであるか待ち受けモードであるかを判定し、判定結果に基づくモード情報を出力する。

次に、図 12 に示したモード判定部 502 及び切替制御部 204 が行う処理について、図 13 のフロー図を用いて説明する。

前提として、AFC が定常状態であれば、AFC が正常に動作している旨の信号が、補償判定部 701 からモード判定部 502 に出力される。

まず、ST801 で、モード判定部 502 は、バッファ 501 にスクランブリングコード情報があるか否かを確認する。

そして、ST801 においてスクランブリングコード情報がある場合、ST802 で、モード判定部 502 は、補償判定部 701 から AFC が定常状態である旨の信号を入力したか否かを確認する。

そして、ST801 においてスクランブリングコード情報がない場合、又は、ST802 において AFC が定常状態でない場合、ST803 及び ST804 で、モード判定部 502 は、現在の状態が初期同期モードであると判定し、初期同期モードを示すモード情報を生成し、切替制御部 204 に出力する。

そして、ST805 で、切替制御部 204 は、初期同期モードである旨のモード情報に基づき、マッチドフィルタ 209 にて相関処理を行うように切替器 205 及び切替器 211 を制御する。

また、ST802 において AFC が定常状態である場合、ST806 及び ST807 で、モード判定部 502 は、現在の状態が待ち受けモードであると判定し、待ち受けモードを示すモード情報を生成し、切替制御部 204 に出力する。

そして、S T 8 0 8で、切替制御部 2 0 4は、待ち受けモードである旨のモード情報に基づき、スライディング相関器 2 1 0にて相関処理を行うように切替器 2 0 5及び切替器 2 1 1を制御する。

次に、本実施の形態におけるC D M A受信装置に受信された信号の流れについて説明する。なお、実施の形態 2 と共通する部分については説明を省略する。

周波数オフセット推定部 1 0 8にて検出された残留周波数オフセットは、補償判定部 7 0 1にて、閾値と大小比較され、残留周波数オフセットの絶対値が閾値より小さい場合、A F Cが定常状態であると判定され、モード判定部 5 0 2に出力される。

10 モード判定部 5 0 2では、隣接基地局のスクランプリングコード情報がバッファ 5 0 1に蓄積され、かつ、A F Cが定常状態である場合、待ち受けモードであると判定され、それ以外の場合、初期同期モードであると判定される。

そして、判定結果を示すモード情報が切替制御部 2 0 4に入力され、モード情報に基づく切替制御部 2 0 4の制御により、切替器 2 0 5を介して、初期同期モードではマッチトフィルタ 2 0 9に入力され、待ち受けモードではスライ
15 ディング相関器 2 1 0に入力される。

このように、スクランプリングコード情報がバッファに蓄積されているか否かと、周波数オフセットの補償値からA F Cが正常に動作しているか否かとを判定条件とすることにより、さらに精度が高く、信頼性が高いモード判定を
20 することができる。

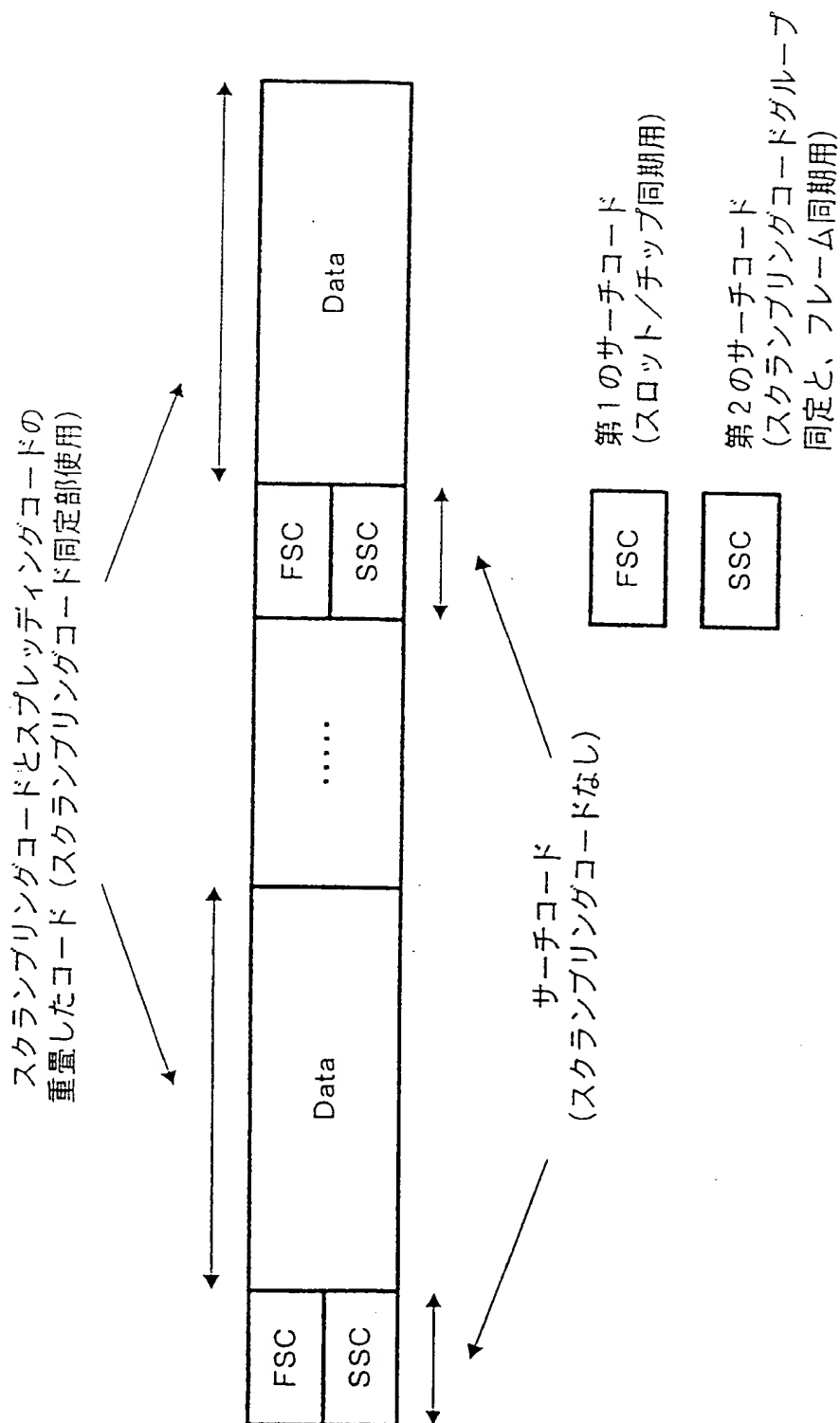
以上の説明から明らかなように、本発明のC D M A受信装置及びC D M A受信方法によれば、初期同期モードであれば、高速な同期引き込み特性を持つマッチドフィルタを用い、待ち受けモードであれば、低消費電流であるスライ
25 ディング相関器を用いるように、各モードに応じて使用する相関器を選択することにより、高速に初期同期を確立することができ、しかも、消費電流の低減を図ることができる。

本明細書は、1999年2月9日出願の特願平11-031329号に基づくものである。この内容をここに含めておく。

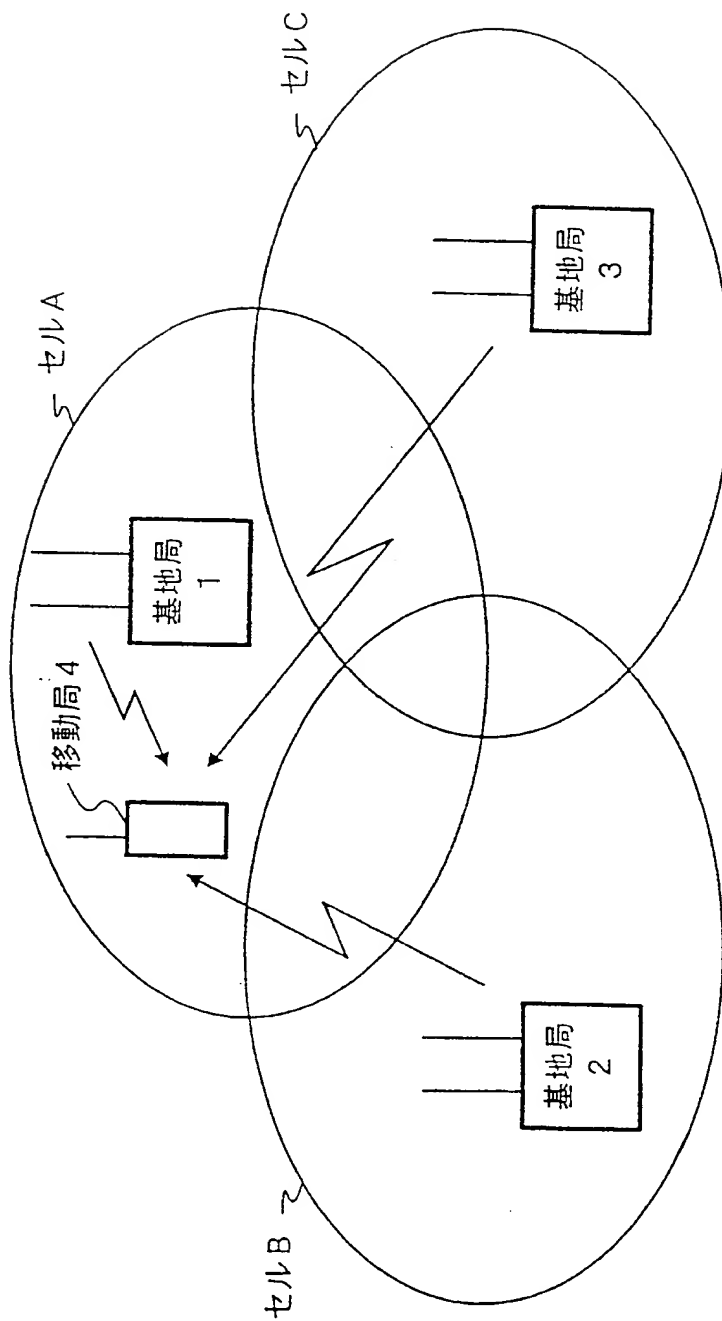
請 求 の 範 囲

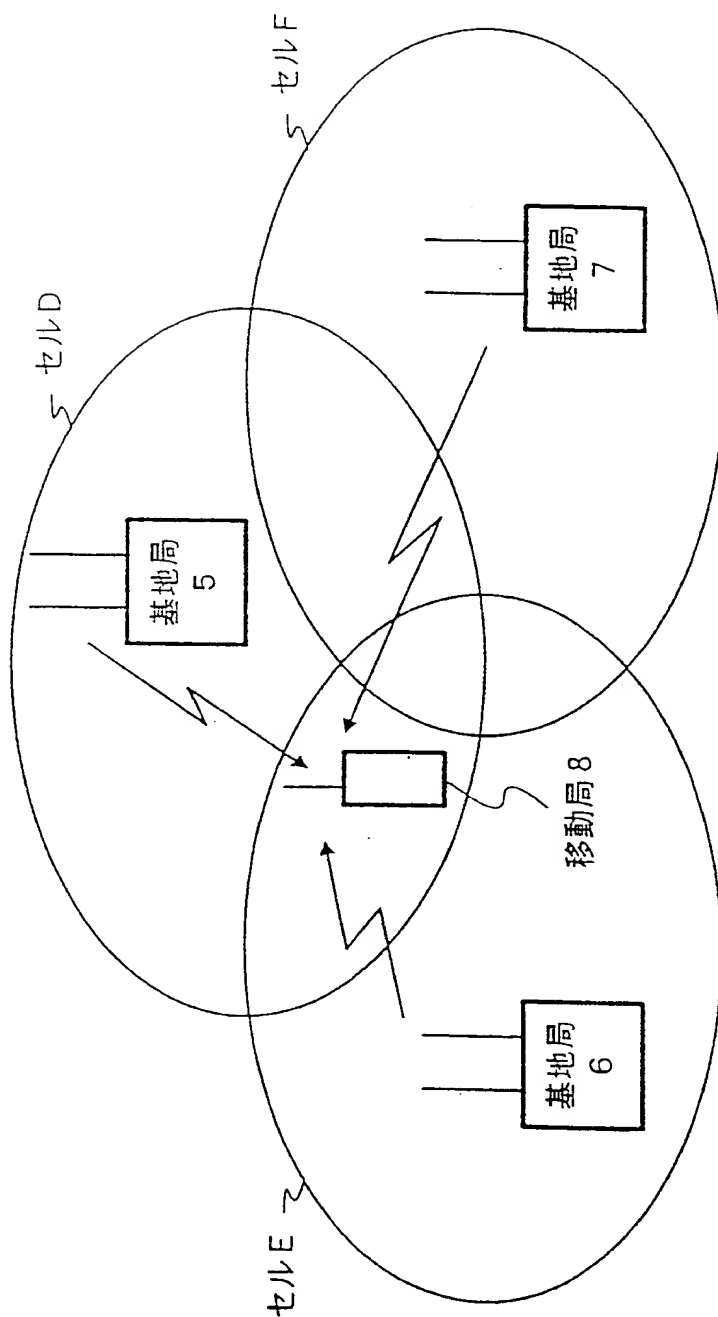
1. マッチドフィルタと、スライディング相関器と、受信信号の入力先を前記
マッチドフィルタあるいは前記スライディング相関器に切替える切替手段と、
自局の状態を示すモード情報に基づいて前記切替手段を制御する切替制御手段
5 と、前記マッチドフィルタあるいは前記スライディング相関器から出力された
相関値が最大の拡散コードを検出するピーク検出手段と、検出された拡散コー
ドで逆拡散処理を行う逆拡散手段と、を具備するCDMA受信装置。
2. 切替制御手段は、電源を投入した時にマッチドフィルタを用いて相関処理
を行い、セル間を移動する時にスライディング相関器を用いて相関処理を行う
10 請求の範囲 1 記載のCDMA受信装置。
3. 復調された情報を一時記憶する記憶手段と、この記憶手段の情報から自局
の状態を判定するモード判定手段とを具備し、切替制御手段は、前記モード判
定手段から出力された自局の状態を示すモード情報に基づいて前記切替手段を
制御する請求の範囲 1 記載のCDMA受信装置。
- 15 4. モード判定手段は、記憶手段にスクランプリングコード情報が記憶されて
いる場合、自局の状態がセル間を移動する時点であると判定する請求の範囲 3
に記載のCDMA受信装置。
5. 周波数オフセット量が所定の範囲内である場合に確認信号をモード判定手
段に出力する定常状態確認手段を具備し、モード判定手段は、記憶手段の情報
20 と前記定常状態判定手段から確認信号を入力したか否かにより自局の状態を判
定する請求の範囲 3 に記載のCDMA受信装置。
6. モード判定手段は、記憶手段にスクランプリングコード情報が記憶され、
かつ、定常状態判定手段から確認信号を入力した場合、自局の状態がセル間を
移動する時点であると判定する請求の範囲 5 に記載のCDMA受信装置。
- 25 7. CDMA受信装置を搭載する通信端末装置であって、前記CDMA受信装
置は、マッチドフィルタと、スライディング相関器と、受信信号の入力先を前

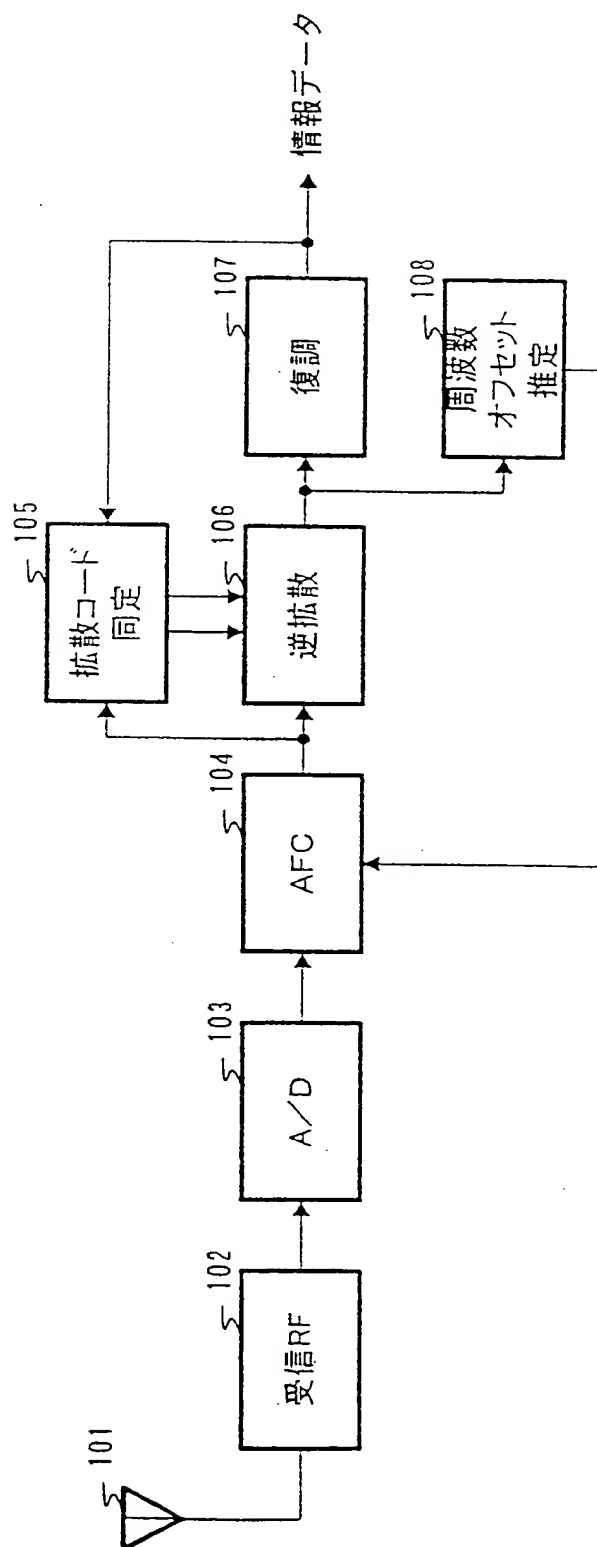
- 記マッチドフィルタあるいは前記スライディング相関器に切替える切替手段と、
自局の状態を示すモード情報に基づいて前記切替手段を制御する切替制御手段
と、前記マッチドフィルタあるいは前記スライディング相関器から出力された
相関値が最大の拡散コードを検出するピーク検出手段と、検出された拡散コー
ドで逆拡散処理を行う逆拡散手段と、を具備する。
- 5
8. 請求の範囲 7 記載の通信端末装置と無線通信を行う基地局装置。
9. 電源を投入した時にマッチドフィルタを用いて相関処理を行い、セル間を
移動する時にスライディング相関器を用いて相関処理を行い、マッチドフィル
タあるいはスライディング相関器から出力された相関値が最大のコードを検出
し、検出されたコードを用いて受信信号を逆拡散する CDMA 受信方法。
- 10
10. バッファにスクランプリングコード情報が記憶されている場合にはスラ
イディング相関器を用いて相関処理を行う請求の範囲 9 記載の CDMA 受信方
法。
11. バッファにスクランプリングコード情報が記憶され、かつ、周波数オフ
セット量が所定の範囲内である場合にはスライディング相関器を用いて相関処
理を行う請求の範囲 9 記載の CDMA 受信方法。
- 15

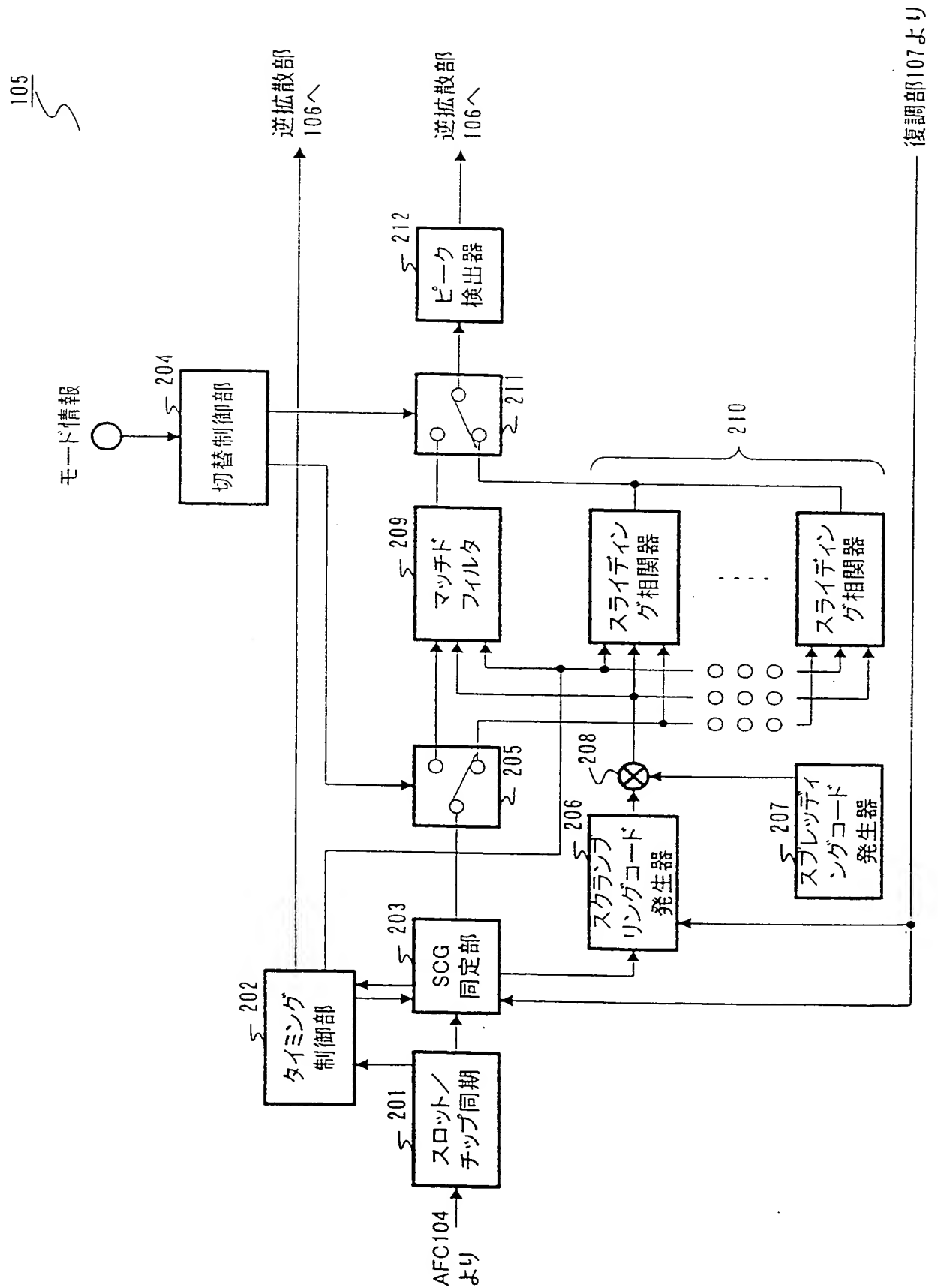


2/13

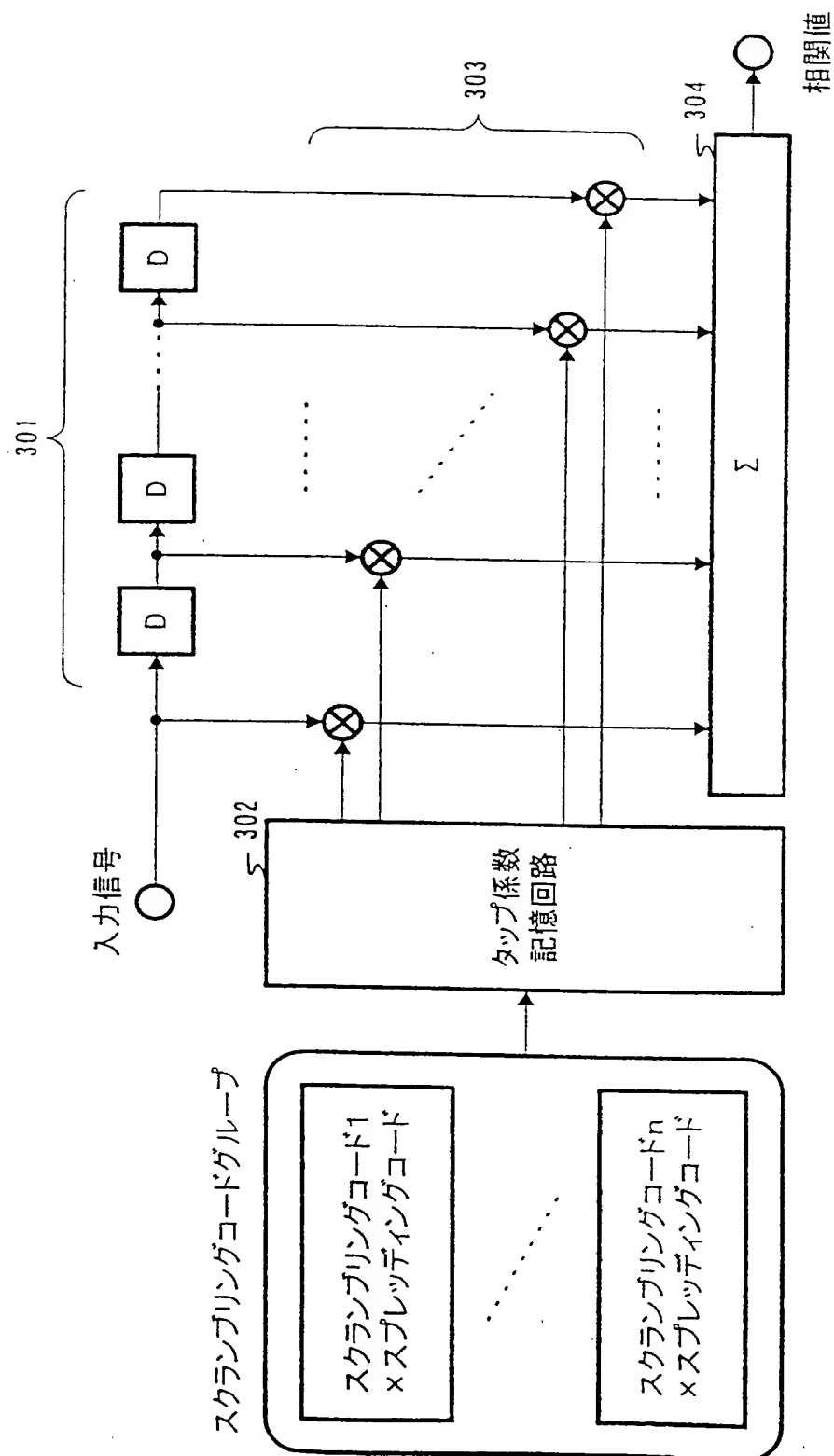




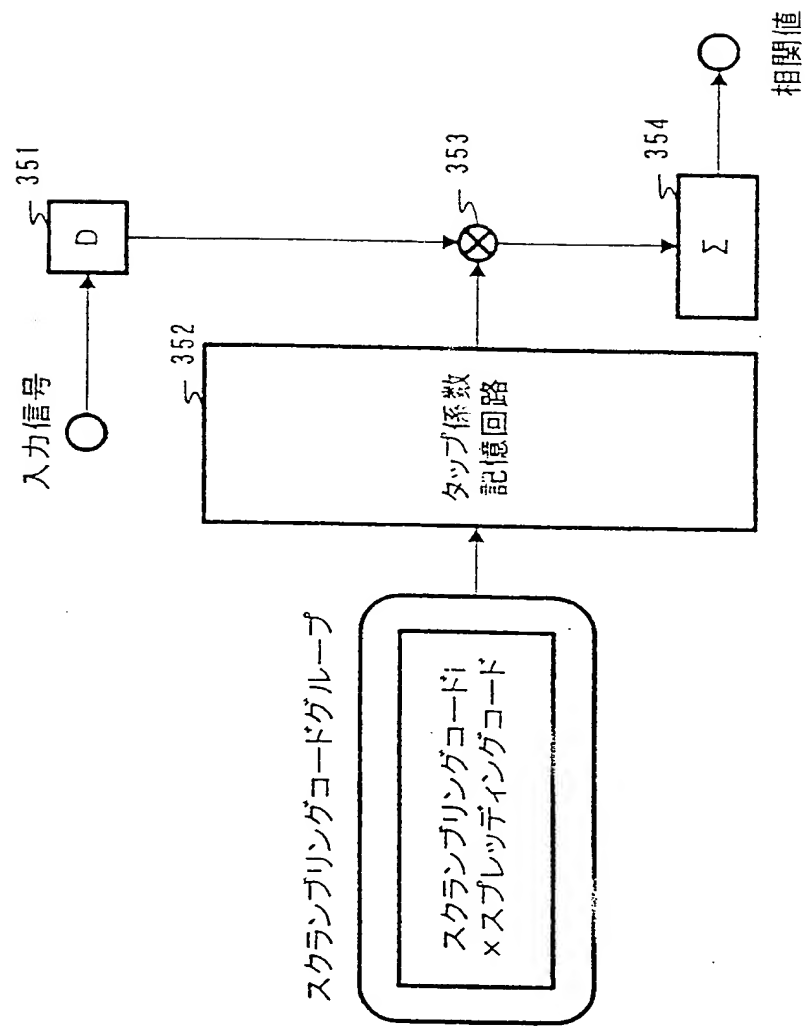




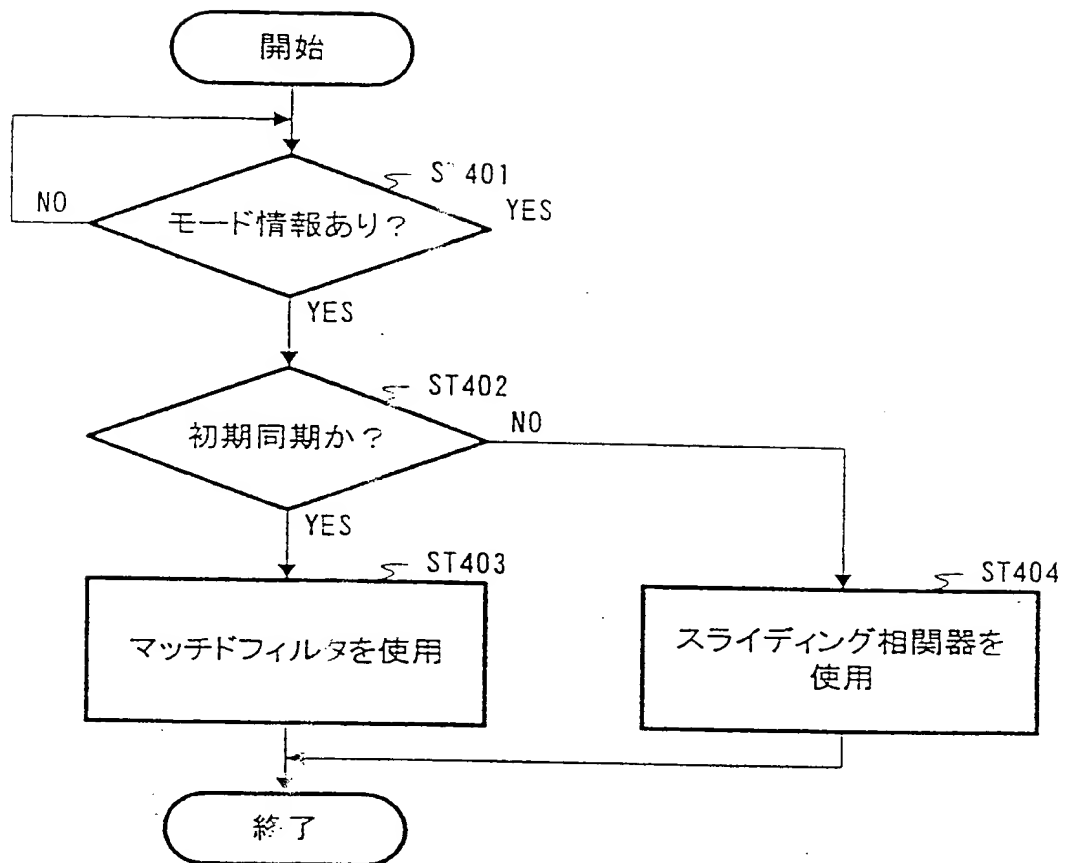
6/13

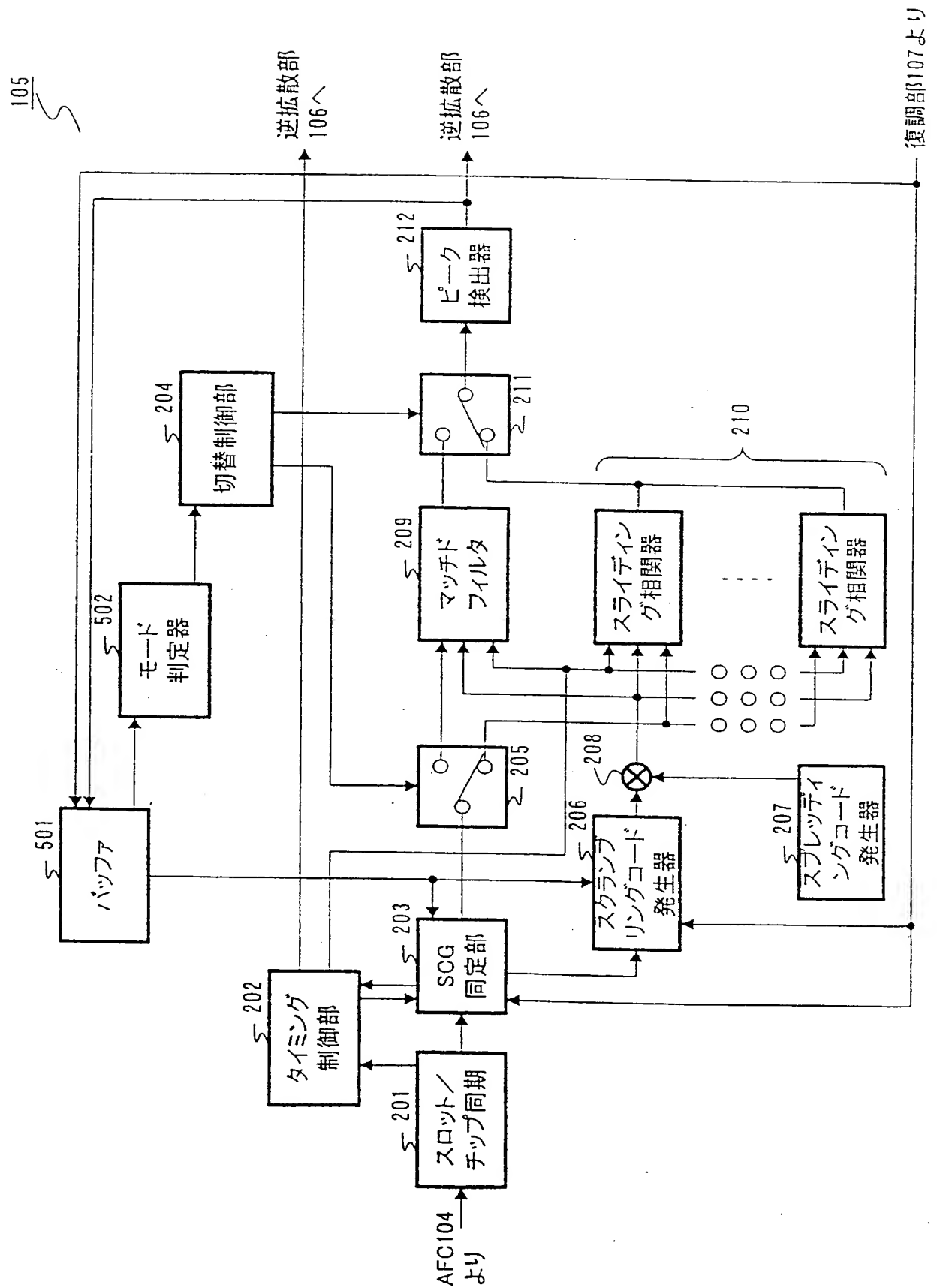


7/13

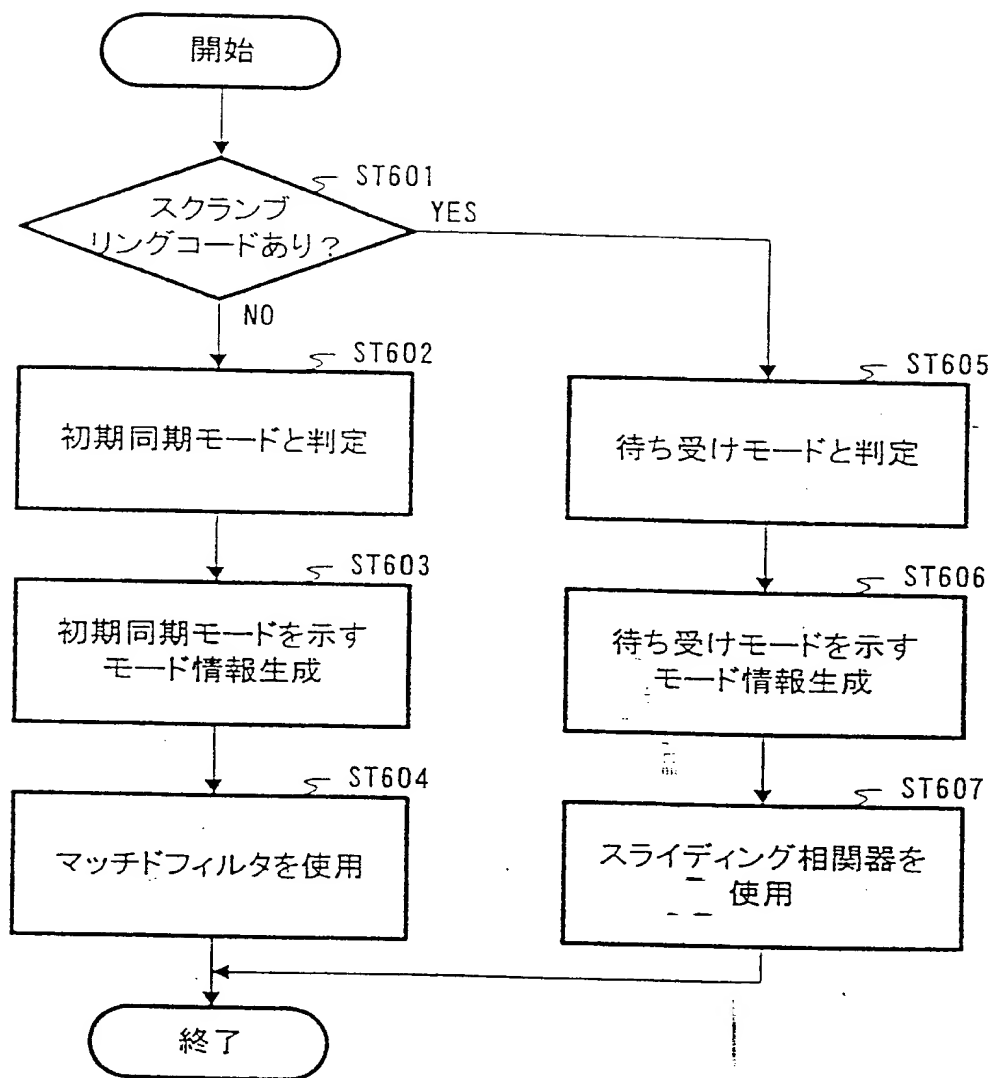


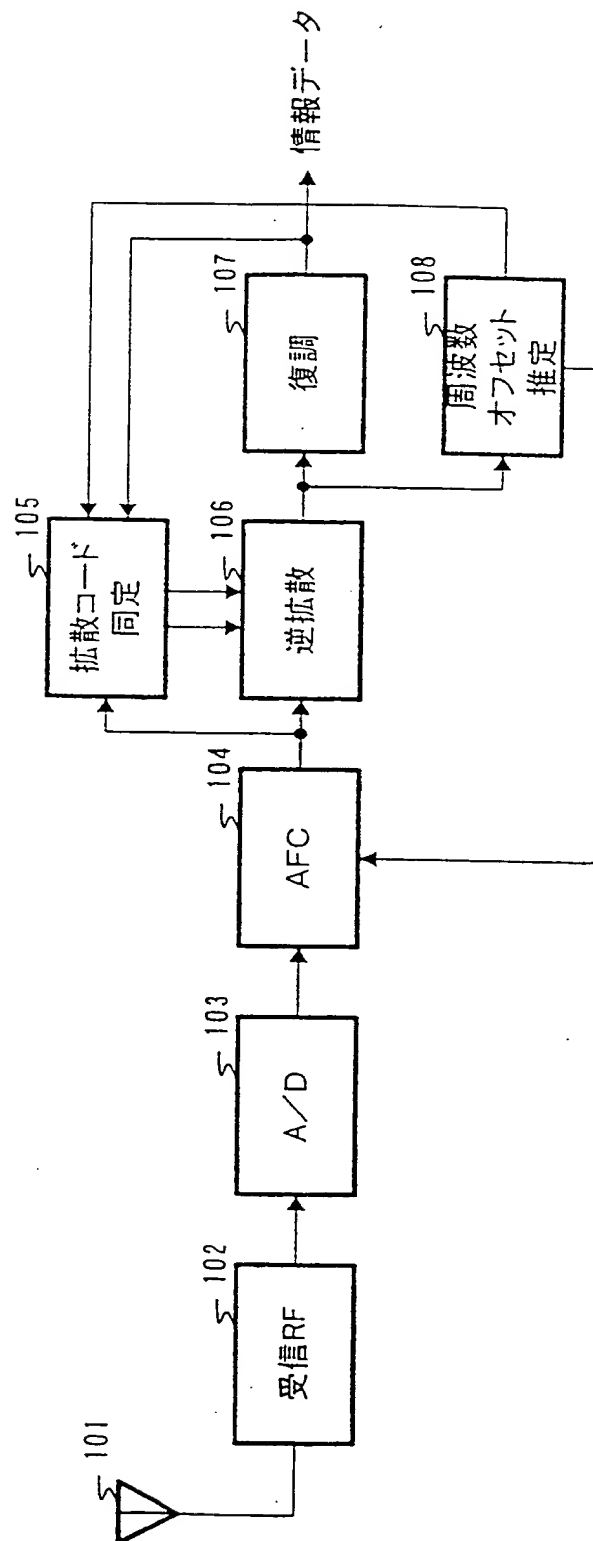
8/13

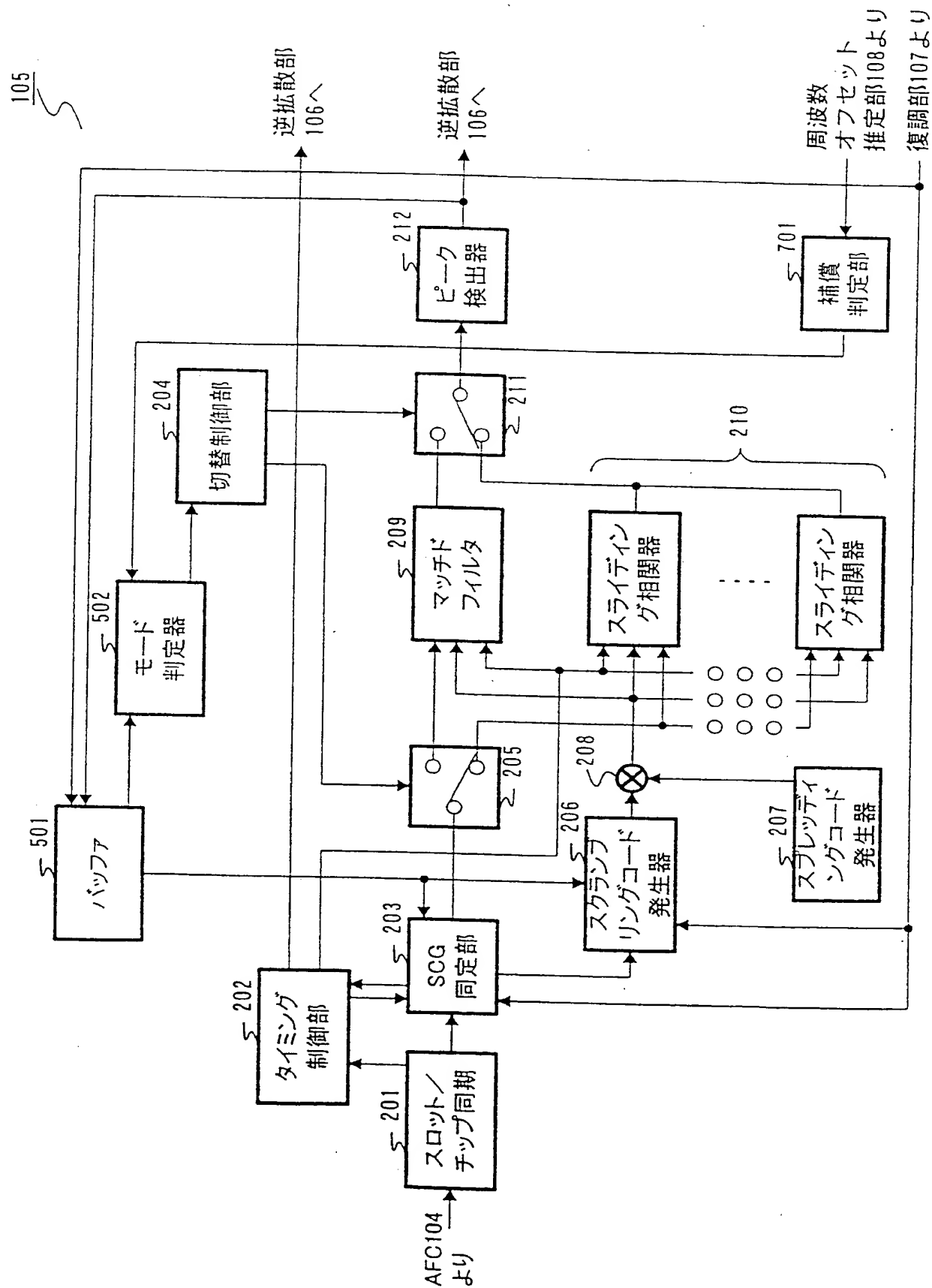


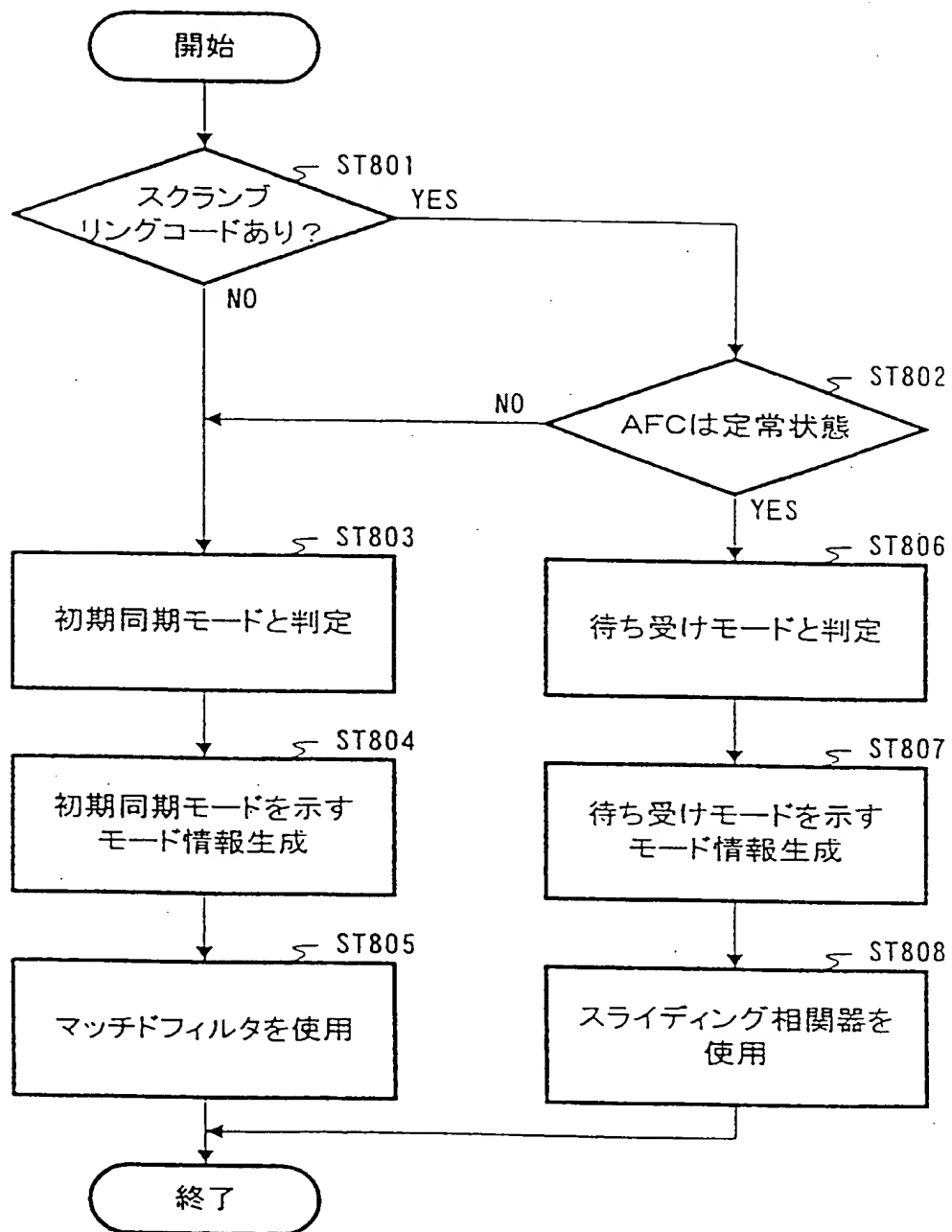


10/13









THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00626

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H04B1/707, H04J13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06
H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP, 838910, A2 (NTT MOBILE COMMUNICATIONS NETWORK INC.), 29 April, 1998 (29.04.98), Full text; Figs. 1 to 9	1, 2, 7-9
A	& JP, 10-16380, A & US, 5910948, A & KR, 98033104, A	3-6, 10, 11
X	EP, 757450, A2 (YOZAN INC.), 05 February, 1997 (05.02.97), page 2, line 1 to page 3, line 51; Figs. 1 to 4	1, 7, 8
A	& JP, 9-46174, A page 2, column 1, line 1 to page 3, column 4, line 23 & US, 5781584, A	2-6, 9-11
A	Kenichi Higuchi, et al., "DS-CDMA kichikyokukan hidoki cellular hoshiki ni okeru long code no 2dankai kosoku shoki dokiho", Technical research report, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Vol.96, No.50, (20 May, 1996) (Tokyo), p.27-32	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 May, 2000 (02.05.00)

Date of mailing of the international search report
16 May, 2000 (16.06.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP00/00626

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B1/707, H04J13/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04B1/69-1/713, H04J13/00-13/06
H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	EP, 838910, A2 (NTT MOBILE COMMUNICATIONS NETWORK INC.) 29. 4月. 1998 (29. 04. 98)	1, 2, 7-9
A	全文, 第1-9図 & JP, 10-16380, A & US, 5910948, A & KR, 98033104, A	3-6, 10, 11
X	EP, 757450, A2 (YOZAN INC.) 5. 2月. 1997 (05. 02. 97)	1, 7, 8
A	第2頁第1行-第3頁第51行, 第1-4図	2-6, 9-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 05. 00

国際調査報告の発送日

16.05.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

北村 智彦

5K

9297

電話番号 03-3581-1101 内線 3555

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	& JP, 9-46174, A, 第2頁第1欄第1行-第3頁第4欄 第23行 & US, 5781584, A 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 96, No. 50, (2 0. 5月. 1996) (東京), 樋口健一, 佐和橋衛, 安達文幸 「DS-CDMA基地局間非同期セルラ方式におけるロングコード の2段階高速初期同期法」, p. 27-32	1-11